

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成23年6月16日(2011.6.16)

【公開番号】特開2009-16678(P2009-16678A)

【公開日】平成21年1月22日(2009.1.22)

【年通号数】公開・登録公報2009-003

【出願番号】特願2007-178862(P2007-178862)

【国際特許分類】

H 01 L 21/027 (2006.01)

G 03 F 7/20 (2006.01)

H 01 L 21/68 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/30 5 1 5 G

G 03 F 7/20 5 2 1

H 01 L 21/30 5 1 6 B

H 01 L 21/30 5 3 1 A

H 01 L 21/68 K

H 01 L 21/68 F

【手続補正書】

【提出日】平成23年4月26日(2011.4.26)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも3個づつ可動台に対向するように配置された浮上用電磁石を具備した固定台と、前記浮上用電磁石により非接触磁気浮上方式により支持される可動台と、前記可動台に具備された浮上制御用のギャップセンサと、前記可動台の中央に配置された2次元リニアセンサと、前記可動台を駆動するリニアモータとを備え、前記可動台の重心位置近傍の位置を検出する光学式計測手段を備えたことを特徴とするステージ装置。

【請求項2】

前記可動台のX軸方向の変位を計測するために、前記可動台のY軸方向の移動方向に平行な前記固定台および前記可動台の一面に開口部を備えたことを特徴とする請求項1記載のステージ装置。

【請求項3】

前記可動台の前記開口部は、前記固定台の前記開口部よりも前記可動台のY軸方向の移動方向について大きく形成されたことを特徴とする請求項1または2に記載のステージ装置。

【請求項4】

前記可動台の前記開口部は、前記可動部の前記重心位置に対して対称構造に形成されたことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1つに記載のステージ装置。

【請求項5】

前記可動台の前記重心位置近傍に、前記光学式計測手段の反射ミラーが備えられたことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1つに記載のステージ装置。

【請求項6】

前記リニアモータは、Y軸方向に前記可動台を移動させるY軸リニアモータと、X軸方

向に前記可動台を移動させるX軸リニアモータとを備え、前記Y軸リニアモータの電機子は、前記固定台の内側壁に取り付けられ、前記X軸リニアモータの電機子は、前記固定台の内上壁に取り付けられたことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1つに記載のステージ装置。

【請求項7】

前記Y軸リニアモータは、前記電機子が前記固定台の内側壁に取り付けられ、前記電機子を上下方向から挟み込むように配置された永久磁石からなることを特徴とする請求項6記載のステージ装置。

【請求項8】

前記X軸リニアモータは、前記電機子が前記固定台の内上壁に取り付けられ、前記電機子に対向するように永久磁石が配置されたことを特徴とする請求項6記載のステージ装置。

【請求項9】

前記X軸リニアモータと、前記Y軸リニアモータに用いられる前記永久磁石はともに取り付け部材に取り付けられて、前記可動台に前記取り付け部材が締結されていることを特徴とする請求項6乃至8に記載のステージ装置。

【請求項10】

少なくとも3個づつ可動台に対向するように配置された浮上用電磁石を具備した固定台と、前記浮上用電磁石により非接触磁気浮上方式により支持される可動台と、前記可動台に具備された浮上制御用のギャップセンサと、前記可動台の中央に配置された2次元リニアセンサと、前記可動台を駆動するリニアモータとを備え、前記ギャップセンサが、低精度ギャップセンサとZ軸光学式計測手段からなり、前記可動台と前記固定台間のギャップを計測し、前記可動台の浮上時に前記低精度ギャップセンサの信号を用いて浮上制御し、浮上後に前記Z軸光学式計測手段の信号を用いて浮上制御するようにしたことを特徴とするステージ装置の制御方法。

【請求項11】

前記固定台に備えた直動アクチュエータは、前記固定台に備えた回転検出ギャップセンサの検出信号に基づいて、回転補正し、回転補正後に前記可動台が浮上するようにしたことを特徴とする請求項10記載のステージ装置の制御方法。

【請求項12】

少なくとも3個づつ可動台に対向するように配置された浮上用電磁石を具備した固定台と、前記浮上用電磁石により非接触磁気浮上方式により支持される可動台と、前記可動台に具備された浮上制御用のギャップセンサと、前記可動台の中央に配置された2次元リニアセンサと、前記可動台を駆動するリニアモータとを備え、前記可動台は、前記2次元リニアセンサの信号をもとに駆動され、前記可動台の位置決め時には、センサ信号がX軸用光学式計測手段およびY軸光学式計測手段の信号が用いされることを特徴とするステージ装置の制御方法。

【請求項13】

請求項1に記載の前記ステージ装置であって、前記ステージ装置によって被搬送物を位置決めすることを特徴とする露光装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

上記問題を解決するため、本発明は、次のように構成したのである。

請求項1記載の発明は、少なくとも3個づつ可動台に対向するように配置された浮上用電磁石を具備した固定台と、前記浮上用電磁石により非接触磁気浮上方式により支持される可動台と、前記可動台に具備された浮上制御用のギャップセンサと、前記可動台の中央

に配置された 2 次元リニアセンサと、前記可動台を駆動するリニアモータとを備え、前記可動台の重心位置近傍の位置を検出する光学式計測手段を備えたものである。

また、請求項 2 記載の発明は、前記可動台の X 軸方向の変位を計測するために、前記可動台の Y 軸方向の移動方向に平行な前記固定台および前記可動台の一面に開口部を備えたものである。

請求項 3 に記載の発明は、前記可動台の開口部は、前記固定台の開口部よりも前記可動台の Y 軸方向の移動方向について大きく形成されたものである。

請求項 4 に記載の発明は、前記可動台の 前記 開口部は、前記可動部の 前記 重心位置に対して対称構造に形成されたものである。

請求項 5 に記載の発明は、前記可動台の 前記 重心位置近傍に、前記光学式計測手段の反射ミラーが備えられたものである。

請求項 6 に記載の発明は、前記リニアモータは、Y 軸方向に前記可動台を移動させる Y 軸リニアモータと、X 軸方向に前記可動台を移動させる X 軸リニアモータとを備え、前記 Y 軸リニアモータの電機子は、前記固定台の内側壁に取り付けられ、前記 X 軸リニアモータの電機子は、前記固定台の内上壁に取り付けられたものである。

請求項 7 に記載の発明は、前記 Y 軸リニアモータは、前記電機子が前記固定台の内側壁に取り付けられ、前記電機子を上下方向から挟み込むように配置された永久磁石からなるものである。

請求項 8 に記載の発明は、前記 X 軸リニアモータは、前記電機子が前記固定台の内上壁に取り付けられ、前記電機子に対向するように永久磁石が配置されたものである。

請求項 9 に記載の発明は、前記 X 軸リニアモータと、前記 Y 軸リニアモータに用いられる永久磁石はともに取り付け部材に取り付けられて、前記可動台に前記取り付け部材が締結されているものである。

請求項 10 に記載の発明は、少なくとも 3 個づつ可動台に対向するように配置された浮上用電磁石を具備した固定台と、前記浮上用電磁石により非接触磁気浮上方式により支持される可動台と、前記可動台に具備された浮上制御用のギャップセンサと、前記可動台の中央に配置された 2 次元リニアセンサと、前記可動台を駆動するリニアモータとを備え、前記ギャップセンサが、低精度ギャップセンサと Z 軸光学式計測手段からなり、前記可動台と前記固定台間のギャップを計測し、前記可動台の浮上時に前記低精度ギャップセンサの信号を用いて浮上制御し、浮上後に前記 Z 軸光学式計測手段の信号を用いて浮上制御するようにしたものである。

請求項 11 に記載の発明は、前記固定台に備えた直動アクチュエータは、前記固定台に備えた回転検出ギャップセンサの検出信号に基づいて、回転補正し、回転補正後に前記可動台が浮上するようにしたものである。

請求項 12 に記載の発明は、少なくとも 3 個づつ可動台に対向するように配置された浮上用電磁石を具備した固定台と、前記浮上用電磁石により非接触磁気浮上方式により支持される可動台と、前記可動台に具備された浮上制御用のギャップセンサと、前記可動台の中央に配置された 2 次元リニアセンサと、前記可動台を駆動するリニアモータとを備え、前記可動台は、前記 2 次元リニアセンサの信号をもとに駆動され、前記可動台の位置決め時には、センサ信号が X 軸用光学式計測手段および Y 軸光学式計測手段の信号が用いられるものである。

請求項 13 に記載の発明は、前記ステージ装置であって、前記ステージ装置によって被搬送物を位置決めするものである。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 5】

本発明によれば、光学式計測器の光路が通じる穴が固定台に具備されたことで、別途に

光路が設けられることがないので、ステージ装置は小型化される。小型化されることにより、駆動用リニアモータの発熱量は低減され、熱膨張が抑制されることにより、走行性能や姿勢精度は向上する。

また、重心位置近傍を計測して位置決めするようにしたことで、浮上力や移動する際の推力が作用する点と可動台の重心位置が一定となることで制御性が向上し、走行性能や姿勢精度が向上する。

また、Y軸リニアモータの電機子を固定台の内側壁に、X軸リニアモータの電機子を固定台の内上壁に配置し、各々のリニアモータの永久磁石を共通の取り付け部材を利用して可動台に配置する構成にしたことで、ステージ装置内部のスペースを有効活用することで、ステージ装置を小型化できる。このために、駆動用リニアモータの発熱量は低減され、熱膨張が抑制されることにより、走行性能や姿勢精度は向上する。

また、可動台に作用する浮上力の作用点と可動台の重心位置の相対関係および発生する浮上力が、可動台の移動位置に係わらず一定となるように浮上用電磁石および浮上用磁性片の形状が形成されたことにより、可動台の位置が変化しても可動台の浮上量は常に一定となることから制御性が向上する。また、浮上量に応じて、ギャップセンサを切り替えることで広範囲な領域で浮上制御ができるとともに、高精度な浮上制御が可能となる。

また、可動台に作用する駆動力の作用点と可動台の重心位置の相対関係および発生する駆動力が、可動台の移動位置に係わらず一定となるように制御されることから制御性が向上する。また、位置決め時のリニアセンサを切り替えることで、広範囲な領域で移動量が制御できるとともに、高精度な位置決め制御が可能となる。

また、可動台が非接触に支持されたステージ装置により、露光作業が可能である。